

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-220415

[ST.10/C]:

[JP2002-220415]

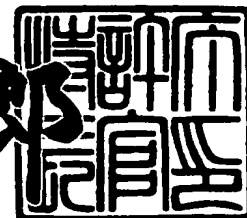
出 願 人
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3038008

【書類名】 特許願

【整理番号】 J94405A1

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 33/02

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 足立 浩司

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 斉藤 博

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 白坂 健一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100089037

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 隆

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001626

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームであって、

前記連結部は、前記ステージ部が並列する方向に沿って該ステージ部の中心を通る中心軸線の線対称となる位置で、各々のステージ部から一対突出して前記フレーム部に連結されると共に、塑性変形によって変形可能な捻れ部を有することを特徴とするリードフレーム。

【請求項 2】 磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを備えた磁気センサの製造方法であって、

少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、

前記各ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、

前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、

金型内に前記リードフレームを固定する工程と、

前記金型内でピンにより前記ステージ部を傾斜させると共に、前記連結部を変形させる工程と、

前記金型内に樹脂を射出して前記リードフレームおよび磁気センサチップを樹脂によりモールドする工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、磁界の方位を測定する磁気センサの製造方法およびこれに使用するリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、外部磁界の方位測定のために磁気を検出する磁気センサが利用されている。

従来では、例えば、図 8 に示すように、基板 6 3 の表面 6 3 a に磁気センサ 5 1, 6 1 を搭載した磁気センサユニット 6 4 が提供されており、この磁気センサユニット 6 4 は、外部磁界の方位を 3 次元的に測定することができる。

【0 0 0 3】

すなわち、磁気センサ 5 1 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 5 2 を備えており、その感応方向は、基板 6 3 の表面 6 3 a に沿って互いに直交する方向（X 方向、Y 方向）となっている。また、磁気センサ 6 1 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 6 2 を備えており、その感応方向は、基板 6 3 の表面 6 3 a に直交する方向（Z 方向）となっている。

外部磁界の方位は、これら磁気センサチップ 5 2, 6 2 により 3 次元空間内の 3 つの磁気成分を検出して、3 次元空間内のベクトルとして測定される。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の磁気センサユニット 6 4 においては、磁気センサ 5 1, 6 1 にそれぞれ 1 つの磁気センサチップ 5 2, 6 2 しか備えていなかったため、各々の磁気センサ 5 1, 6 1 を製造して、これらの磁気センサ 5 1, 6 1 をそれぞれ基板 6 3 の表面 6 3 a に搭載する必要があるため、結果として、製造工程が多く、製造コストが高くなるという問題があった。

また、磁気センサチップ 6 2 の感応方向が磁気センサチップ 5 2 の感応方向に直交するように、磁気センサ 6 1 を基板 6 3 の表面 6 3 a に精度よく搭載することが困難であるという問題があった。

【0 0 0 5】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、外部磁界の 3 次元方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができる磁気センサの製造方法を提供することを目的としている。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

請求項 1 に係る発明は、少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームであって、前記連結部は、前記ステージ部が並列する方向に沿って該ステージ部の中心を通る中心軸線の線対称となる位置で、各々のステージ部から一対突出して前記フレーム部に連結されると共に、塑性変形によって変形可能な捻れ部を有することを特徴とするリードフレームを提案している。

【0007】

この発明に係るリードフレームによれば、フレーム部を固定した状態で、ステージ部を押圧することにより、各々のステージ部に連結された一対の連結部が突出する方向の軸線回りに捻れ部が捻れるため、ステージ部をフレーム部に対して容易に傾斜させることができる。

【0008】

請求項 2 に係る発明は、磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを備えた磁気センサの製造方法であって、少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、前記各ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、金型内に前記リードフレームを固定する工程と、前記金型内でピンにより前記ステージ部を傾斜させると共に、前記連結部を変形させる工程と、前記金型内に樹脂を射出して前記リードフレームおよび磁気センサチップを樹脂によりモールドする工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提案している。

【0009】

この発明に係る磁気センサの製造方法によれば、ステージ部を傾斜させる前に、磁気センサチップを接着するため、各々のステージ部の表面を互いに平行に配して、これらの各表面に磁気センサチップを接着することができ、したがって、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。



そして、ステージ部が傾斜するようにピンによりステージ部を押圧した状態で、樹脂によりモールドすることができ、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となる。また、ステージ部を傾斜させる工程、および樹脂モールド部を形成する工程を同じ金型において行うことができるため、製造工程を省略することができる。

【0010】

以上のことから、例えば、一の磁気センサチップがその表面に沿って2つの感応方向を有し、他の磁気センサチップがその表面に沿って1つの感応方向を有している場合には、他の磁気センサチップの感応方向を、一の磁気センサチップの2つの感応方向を含む平面に対して精度よく交差させることができる。したがって、これら3つの感応方向により3次元空間内の3つの磁気成分を検出して、磁界の方位を3次元空間内のベクトルとして測定することが可能となり、磁界の方位正しく測定することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

はじめに、本発明の磁気センサの製造方法により製造される磁気センサの構成について、図1、2を参照して説明しておく。この磁気センサ1は、外部磁界の向きと大きさを測定するものであり、2つの磁気センサチップ2、3と、これら磁気センサチップ2、3を外部に対して電気的に接続するための複数のリード4と、これら磁気センサチップ2、3およびリード4を一体的に固定する樹脂モールド部5とを備えている。

【0012】

磁気センサチップ2、3は、平面視矩形の板状に形成されており、それぞれステージ部6、7上に搭載されている。また、これら磁気センサチップ2、3は、樹脂モールド部5の内部に埋まっており、各リード4の基端部4aよりも樹脂モールド部5の上面5c側に配置されている。さらに、これら磁気センサチップ2、3は、樹脂モールド部5の下面5aに対して傾斜すると共に、磁気センサチップ2、3の一端部2b、3bが樹脂モールド部5の上面5c側に向くと共に、その表面2a、3aが相互に角度 θ をもって鋭角に傾斜している。

なお、ここで鋭角とは、ステージ部 6 の表面 6 a と、ステージ部 7 の裏面 7 b とのなす角度 θ である。

【 0 0 1 3 】

磁気センサチップ 2 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対してそれぞれ感応するものであり、これら 2 つの感応方向は、磁気センサチップ 2 の表面 2 a に沿って互いに直交する方向（A 方向および B 方向）となっている。

また、磁気センサチップ 3 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応するものであり、その感応方向は、表面 3 a に沿って A、B 方向により画定される平面（A-B 平面）と鋭角に交差する方向（C 方向）となっている。

【 0 0 1 4 】

各リード 4 は、銅材等の金属材料からなり、基端部 4 a、先端部 4 b、およびこれら基端部 4 a および先端部 4 b を連結する連結部 4 c とから形成され、例えば、クランク状の断面形状を有する。

各リード 4 の基端部 4 a は、その一部が樹脂モールド部 5 の内部に埋まっており、金属製のワイヤー 8 により磁気センサチップ 2、3 と電氣的に接続されている。また、各リード 4 の先端部 4 b および連結部 4 c は、樹脂モールド部 5 の側面 5 b の外方に位置しており、先端部 4 b は、樹脂モールド部 5 の下面 5 a よりも下方に配置されている。

【 0 0 1 5 】

次に、上述した磁気センサ 1 を製造するための方法を説明する。

はじめに、薄板状の金属板にプレス加工もしくはエッチング加工、あるいはこの両方の加工を施すことにより、図 3、4 に示すように、ステージ部 6、7 がフレーム部 9 に支持されたリードフレーム 10 を形成する。

フレーム部 9 は、ステージ部 6、7 を囲むように平面視矩形の枠状に形成された矩形枠部 11 と、この矩形枠部 11 から内方に向けて突出する複数のリード 4、12 とからなる。

【 0 0 1 6 】

リード（連結部）12 は、ステージ部 6、7 を矩形枠部 11 に対して固定するための吊りリードであり、リード 12 のステージ部 6、7 側の一端部 12 a は、

ステージ部 6, 7 を傾斜させる際に、容易に塑性変形して捻ることが出来る捻れ部となっている。すなわち、一端部 1 2 a は、その両方の側面に凹状の切り欠きを設けて、リード 1 2 の他の部分よりも細く形成されている。

この一端部 1 2 a の形成位置は、ステージ部 6, 7 が並列する方向に沿って、各ステージ部 6, 7 の中心を通る中心軸線 L の線対称となる位置となっている。

【 0 0 1 7 】

このリードフレーム 1 0 を用意した後に、ステージ部 6, 7 の表面 6 a, 7 a にそれぞれ磁気センサチップ 2, 3 を接着すると共に、ワイヤー 8 を配して磁気センサチップ 2, 3 とリード 4 とを電氣的に接続する。

なお、ワイヤー 8 を配する際には、ステージ部 6, 7 を傾斜させる段階において、ワイヤー 8 と磁気センサチップ 2, 3 とのボンディング部分、およびリード 4 とのボンディング部分が互いに離れるため、ワイヤー 8 は、その長さもしくは高さに余裕を持たせた状態にて配される。

【 0 0 1 8 】

次いで、図 5 に示すように、フレーム部 9 のうち、リード 4, 1 2 の一部を除いた部分を金型 D, E により挟み込む。これら金型 D, E は、磁気センサチップ 2, 3 を樹脂の内部に埋めるためのものであり、金型 E の内面 E 1 には、2 つの孔 E 2 が形成され、各孔 E 2 には、内面 E 1 から出沒自在にピン F が取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

そして、この状態にて、これらピン F によりステージ部 6, 7 の裏面 6 b, 7 b 側の一端部 6 c, 7 c を上方に向けて押圧して、ステージ部 6, 7 と共に磁気センサチップ 2, 3 を相互に所定の角度に傾斜させる。

この際には、各ステージ部 6, 7 の両側にある一端部 1 2 a, 1 2 a を結ぶ軸線（図 5 の示す破線）回りにステージ部 6, 7 がそれぞれ回転して、一端部 1 2 a が捻れるように変形することになる。このため、磁気センサチップ 2, 3 は、リード 1 2 や内面 E 1 に対して傾斜した状態となる。

【 0 0 2 0 】

その後、ピン F により一端部 6 c, 7 c を押圧した状態で、金型 D, E 内に溶

融樹脂を射出して、磁気センサチップ 2, 3 を樹脂の内部に埋める樹脂モールド部を形成する。なお、ピン F は、樹脂が完全に硬化してから下方に移動する。これにより、磁気センサチップ 2, 3 が、相互に傾斜した状態で、樹脂モールド部の内部に固定されることになる。

最後に、矩形枠部 1 1、およびリード 1 2 のうち樹脂モールド部の外側に突出する部分を切り落として、図 1 に示す磁気センサ 1 の製造が終了する。

【0021】

この磁気センサ 1 は、例えば、図示しない携帯端末装置内の基板に搭載され、この携帯端末装置では、磁気センサ 1 により測定した地磁気の方位を携帯端末装置の表示パネルに示すようになっている。以下に、磁気センサ 1 による地磁気の方位測定について説明する。

すなわち、磁気センサチップ 2, 3 は、A, B 方向および C 方向に沿った地磁気成分をそれぞれ検出し、それぞれの地磁気成分に略比例した値 S_a 、 S_b および S_c をそれぞれ出力するようになっている。

【0022】

ここで、地磁気方向が A-B 平面に沿っている場合には、出力値 S_a は、図 6 に示すように、磁気センサチップ 2 の B 方向が東または西を向いた際にそれぞれ最大値または最小値となり、B 方向が南または北を向いている場合に 0 となる。

また、出力値 S_b は、磁気センサチップ 2 の B 方向が北または南を向いている場合にそれぞれ最大値または最小値となり、B 方向が東または西を向いている場合に 0 となる。

なお、グラフ中の出力値 S_a および S_b は、規格化された値であり、実際に磁気センサ 1 から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【0023】

この際に、携帯端末装置の表示パネルに表示する方位は、東を 0° として、南、西、および北の順に回転するにつれて角度の値が増大するように定義される方位 α を、例えば、下記表 1 に示した数式に基づいて決定する。

【0024】

【表 1】

条件	方位 a
$S_a > 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_a < 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = 180^\circ + \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_b < 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 90^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$
$S_b > 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 270^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$

【0025】

また、地磁気方向が A-B 平面に対して交差している場合には、磁気センサチップ 2 に加えて、磁気センサチップ 3 により C 方向に沿った地磁気成分を検出し、この地磁気成分に略比例した値 S_c を出力する。

なお、出力値 S_c は、出力値 S_a 、 S_b と同様に、実際に磁気センサ 1 から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【0026】

そして、この出力値 S_c に基づいて A-B 平面に直交する方向の磁気成分の値を出力し、この値と出力値 S_a 、 S_b とにより地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定する。

なお、A-B 平面と C 方向とがなす角度 θ は、 0° よりも大きく、 90° 以下であり、理論上では、 0° よりも大きい角度であれば 3 次元的な地磁気の方角を測定できる。ただし、実際上は 20° 以上であることが好ましく、 30° 以上であることがさらに好ましい。

【0027】

上記の磁気センサ 1 の製造方法によれば、ステージ部 6、7 を傾斜させる前に、磁気センサチップ 2、3 を接着するため、各々のステージ部 6、7 の表面 6a、7a を互いに平行に配した状態にて、これらの各表面 6a、7a に磁気センサチップ 2、3 を接着することができる。したがって、これら磁気センサチップ 2、3 を同時にかつ容易に接着することが可能となる。また、ステージ部 6、7 を

傾斜させる工程、および樹脂モールド部 5 を形成する工程を同じ金型 D, E において行うことができるため、製造工程を少なくして、磁気センサ 1 の製造コスト削減を図ることができる。

また、リード 1 2 の一端部 1 2 a が捻れ部となっているため、ピン F によりステージ部の 6, 7 の一端部 6 c, 7 c を押圧する際に、一端部 1 2 a を変形させることにより、ステージ部 6, 7 をフレーム部 9 に対して容易に傾斜させることができる。

【 0 0 2 8 】

さらに、ステージ部 6, 7 を傾斜させるようにピン F により押圧した状態で、樹脂モールド部 5 を形成するため、これら磁気センサチップ 2, 3 の表面 2 a, 3 a が相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となる。

以上のことから、磁気センサチップ 3 の感応方向を、A - B 平面に対して精度よく交差させて、これら 3 つの感応方向により地磁気の方位を 3 次元空間内のベクトルとして測定し、3 次元空間内における地磁気の方位を正しく測定することができる。

【 0 0 2 9 】

なお、上記の実施の形態においては、ピン F は、樹脂が完全に硬化した後に下方に移動するとしたが、これに限ることはなく、ステージ部 6, 7 が傾斜した状態を保持できる程度に樹脂が硬化した段階で、ピン F を下方に移動させるとしてもよい。この場合には、ピン F が内面 E 1 から突出していた領域に樹脂が回り込んで、ステージ部 6, 7 を完全に樹脂の内部に埋めることができる。

【 0 0 3 0 】

また、ピン F は、金型 E の内面 E 1 から出沒自在としたが、これに限ることはなく、金型 E の内面 E 1 から常時突出していてもよい。この場合には、フレーム部 9 を金型 D, E に固定する段階において、ステージ部 6, 7 を傾斜させることになる。

さらに、ピン F を金型 E に設けるとしたが、これに限ることはなく、金型 D に設けるとしてもよい。ただし、この場合には、ワイヤー 8 や磁気センサチップ 2, 3 に接触しないように、ステージ部 6, 7 の表面 6 a, 7 a を押圧する必要が

ある。

【 0 0 3 1 】

また、各々のステージ部 6, 7 をそれぞれ 1 つのピン F によって押圧するとしたが、これに限ることはなく、2 つのピンにより押圧するとしてもよい。

例えば、金型 E から突出する一のピンにより裏面 6 b, 7 b 側の一端部 6 c, 7 c を押圧すると共に、金型 D から突出する他のピンにより表面 6 a, 7 a 側の一端部 6 c, 7 c とは異なる部分を押圧するとしてもよい。

【 0 0 3 2 】

さらに、一端部 1 2 a は、凹状の切り欠きを有する形状とは限らず、ステージ部 6, 7 を傾斜させる際に容易に振ることができる形状であればよい。

また、捻れ部は、一端部 1 2 a に形成されとしたが、これに限ることはなく、リード 1 2 のうち、一端部 1 2 a から矩形枠部 1 1 に至るまでの間に形成されていけばよい。

【 0 0 3 3 】

さらに、捻れ部を捻ることによりステージ部 6, 7 を傾斜させるとしたが、これに限ることはなく、ステージ部 6, 7 を支持すると共に、ステージ部 6, 7 が容易に傾斜することができるようになっていけばよい。したがって、例えば、図 7 に示すように、ステージ部 6, 7 を支持する一端部 1 2 a が、屈曲するように塑性変形する位置に配されるとしてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、磁気センサチップ 2, 3 は、その一端部 2 b, 3 b が樹脂モールド部 5 の上面 5 c 側に向くように傾斜するとしたが、これに限ることはなく、磁気センサチップ 3 の感応方向が A - B 平面と交差するように、磁気センサチップ 2, 3 が相互に傾斜すると共に、フレーム部 9 に対して傾斜していればよい。

【 0 0 3 5 】

さらに、磁気センサチップ 2, 3 は、ステージ部 6, 7 の表面 6 a, 7 a に接着されとしたが、これに限ることはなく、少なくとも一方の磁気センサチップをステージ部 6, 7 の裏面 6 b, 7 b に接着されるとしてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、磁気センサチップ 2, 3 の 2 つ使用し、磁気センサチップ 3 が 1 つの感応方向を有するとしたが、これに限ることはなく、複数の磁気センサチップを使用し、3 つ以上の感応方向が、地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定できるように、互いに交差していればよい。

すなわち、例えば、磁気センサチップ 3 が 2 つの感応方向を有するとしてもよいし、各々 1 つの感応方向を有する 3 つの磁気センサチップを使用するとしてもよい。

【0037】

また、例えば、リードフレーム 10 の内、ステージ部 6, 7 を含むリード 4 の基端部 4 a よりも内側の領域は、ステージ部 6, 7 をさらに容易に傾斜させることができるように、リードフレーム 10 の他の部分の半分の厚さ寸法としてもよい。

【0038】

さらに、各リード 4 は、クランク状の断面形状を有し、その先端部 4 b が樹脂モールド部 5 の下面 5 a よりも下方に配置されることがしたが、これに限ることはなく、リード 4 の一部が樹脂モールド部 5 の下面 5 a 側に露出していればよい。

また、リード 4、ワイヤー 8 の数および配置位置は、上記実施形態に限ることではなく、磁気センサチップの種類に応じて、磁気センサチップに対するワイヤー 8 の接着位置および接着する数を変えると共に、リード 4 の数および配置位置を変えらるゝとしてよい。

【0039】

また、磁気センサ 1 を携帯端末装置に搭載するがしたが、この構成に限定されることなく、カテーテルやカメラ等の体内に挿入する医療機器に搭載してもよい。例えば、体内に挿入したカメラの方角を測定する場合には、体を貫通する磁界を発生させて、磁気センサ 1 によりその磁界の方角を測定させる。これにより、磁気センサ 1 と磁界との相対的な角度を 3 次元的に測定することができるため、磁界の方角を基準として、カメラの方角を正しく検出することができる。

【0040】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成は

この実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、連結部が、ステージ部が並列する方向に沿ってステージ部の中心を通る中心軸線の線対称となる位置で、ステージ部から一対突出してフレーム部に連結されると共に、塑性変形によって変形可能な捻れ部を有するため、ステージ部を押圧することにより、一対の連結部の突出方向の軸線回りに捻れ部が捻れて、ステージ部をフレーム部に対して容易に傾斜させることができる。

【0042】

また、請求項2に係る発明によれば、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易にステージ部に接着し、また、ステージ部を傾斜させる工程、および樹脂モールド部を形成する工程を同じ金型において行うことができるため、製造工程を少なくして、磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

【0043】

また、ステージ部が傾斜するようにピンによりステージ部を押圧した状態で、樹脂によるモールドを行うことにより、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となる。

したがって、例えば、一の磁気センサチップが2方向の感応方向を、他の磁気センサチップが1方向の感応方向を有している場合には、磁界の方位を3次元空間内のベクトルとして測定し、3次元空間内の磁界の方位を正しく測定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態に係る製造方法により製造される磁気センサを示す平面図である。

【図2】 図1の磁気センサの側断面図である。

【図3】 図1の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップを搭載した状態を示す平面図である。

【図4】 図1の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップ

を搭載した状態を示す側断面図である。

【図 5】 図 1 の磁気センサにおいて、ステージ部および磁気センサチップを傾斜させる方法を示す側断面図である。

【図 6】 図 1 の磁気センサの表面が地磁気の方角に沿って配されている場合における磁気センサの出力値 S_a 、 S_b を示すグラフである。

【図 7】 この発明の他の実施形態に係る製造方法により製造される磁気センサの要部を示すものであり、(a) は拡大平面図、(b) は拡大側断面図である。

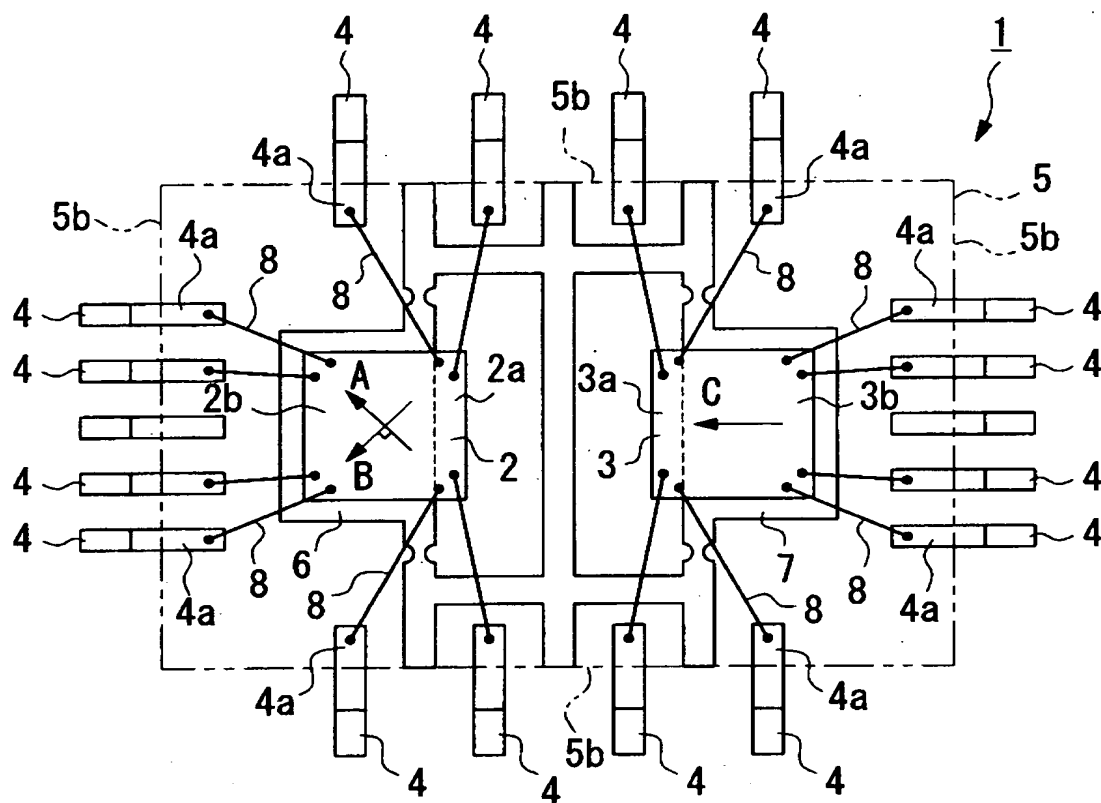
【図 8】 従来の磁気センサユニットの一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

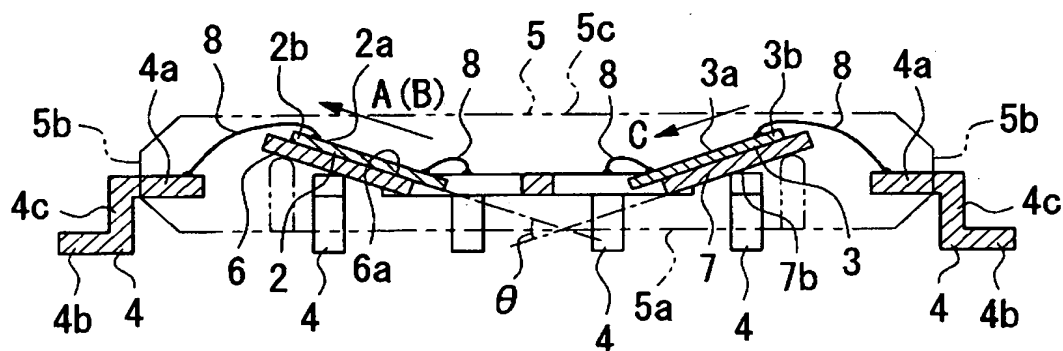
1 . . . 磁気センサ、2, 3 . . . 磁気センサチップ、
4 . . . リード、6, 7 . . . ステージ部、9 . . . フレーム部、
10 . . . リードフレーム、12 . . . リード（連結部）、
12a . . . 一端部（捻れ部）、D, E . . . 金型、F . . . ピン

【書類名】 図面

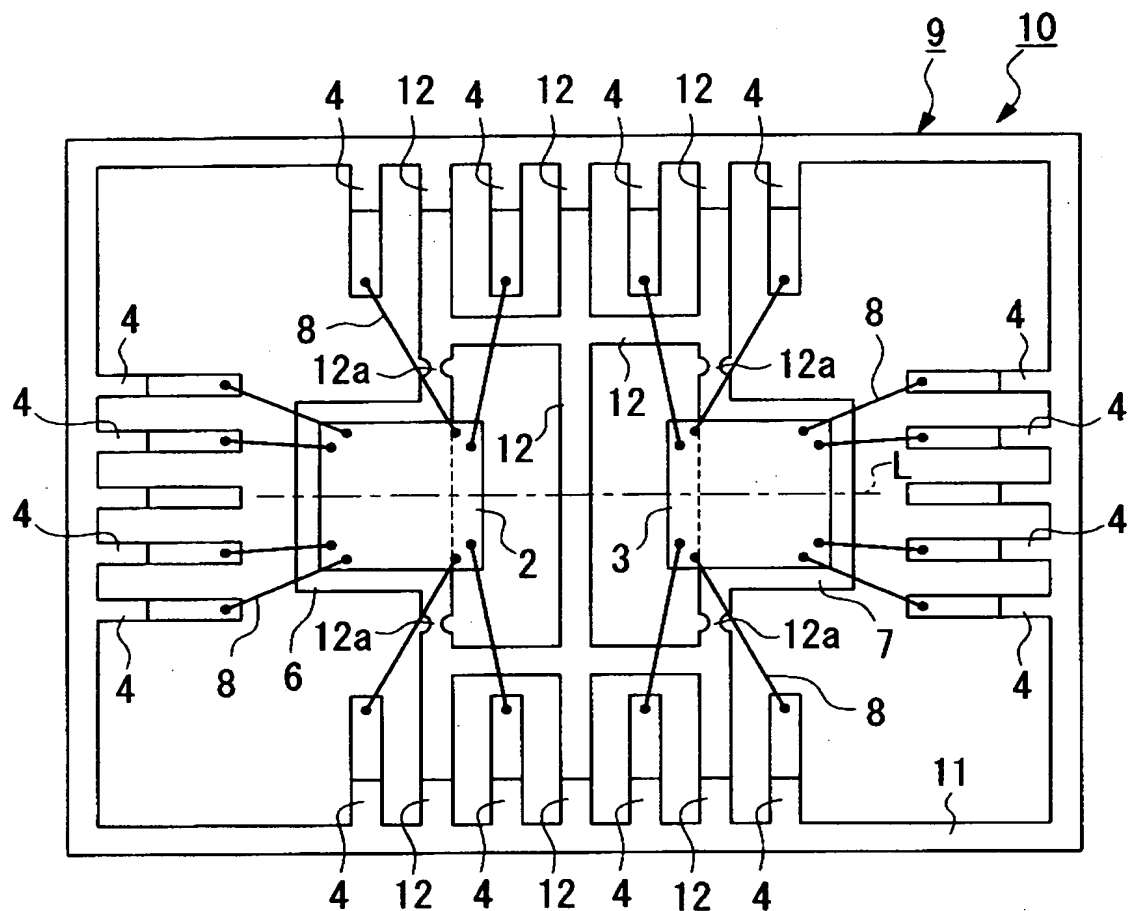
【図 1】



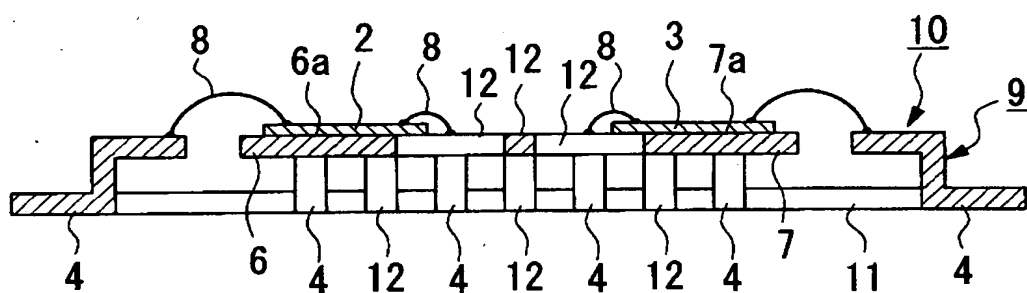
【図 2】



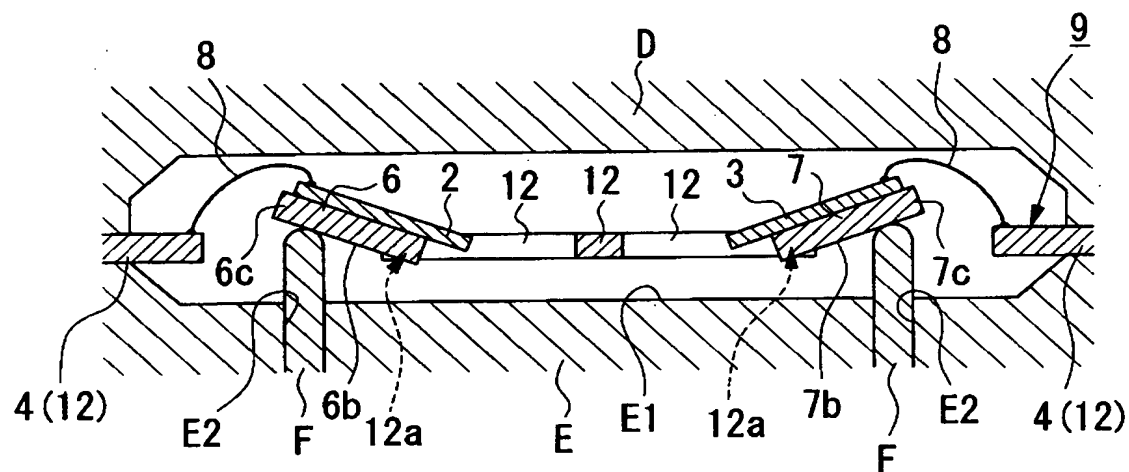
【図 3】



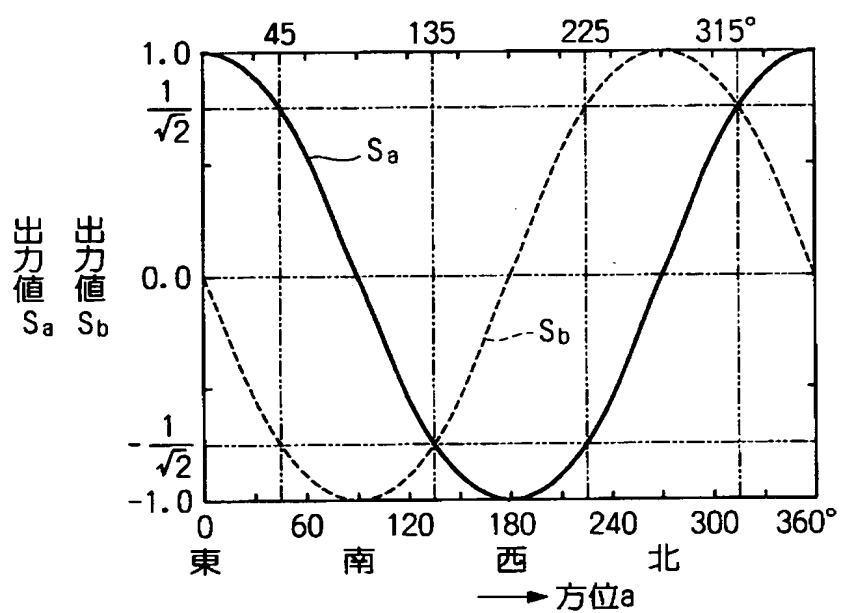
【図 4】



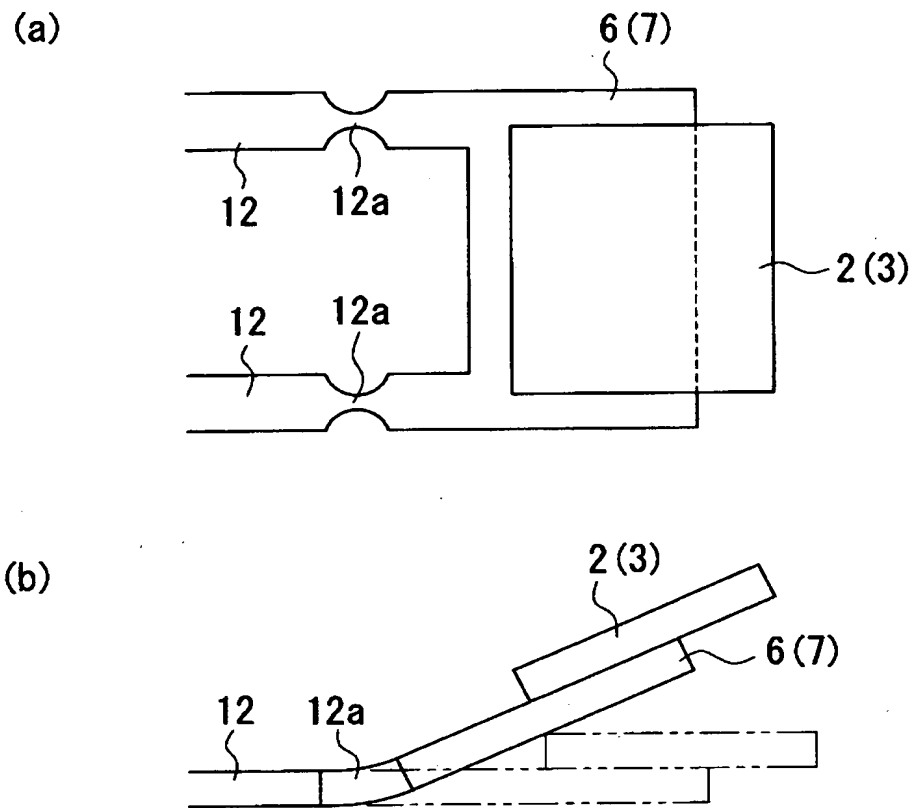
【図 5】



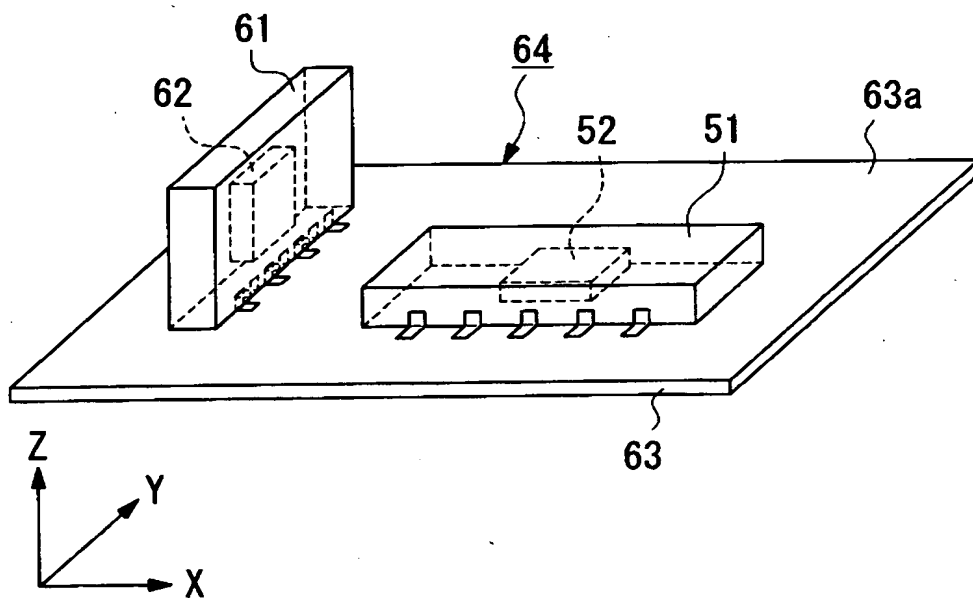
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気センサの製造方法において、外部磁界の3次元的な方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができるようにする。

【解決手段】 少なくとも2つのステージ部6, 7と、その周囲に配されるリード4を備えるフレーム部9と、これらを連結する連結部12とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、各ステージ部6, 7に磁気センサチップ2, 3を接着する工程と、磁気センサチップ2, 3とリード4とを配線する工程と、金型D, E内にリードフレームを固定する工程と、金型D, E内でピンFによりステージ部6, 7を傾斜させると共に、連結部12を変形させる工程と、金型D, E内に樹脂を射出してリードフレームおよび磁気センサチップ2, 3を樹脂によりモールドする工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提供する。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名 ヤマハ株式会社